

За заданими початковою  $X_H$  і кінцевою  $X_K$  концентраціях етанолу у водному розчині у масових долях і вихідній масі суміші  $W_H$  в грамах необхідно обчислити такі величини процесу перегонки:

- кінцеву масу суміші  $W_K$ , г;
- масу дистиляту  $W_D$ , г;
- концентрацію дистиляту  $X_D$ , масові долі;
- об'єм дистиляту  $V_D$ , мл.

## 2.2. Послідовність розв'язування задачі

Кінцеву масу суміші можна визначити за рівнянням матеріального балансу:

$$W_k = \frac{W_H}{\text{Exp}(A)} \quad 12.1/$$

$$A = \int_{x_k}^{x_H} \frac{dx}{y-x} \quad 12.2/$$

а  $y$  - рівноважні концентрації етанолу в рідинній та парових фазах, які визначаються з рівняння

$$y = \frac{13x}{1+21x} + 0,1588x + 0,23x^3 \quad 12.3/$$

В 12.3/ концентрація етанолу в рідинній фазі  $x$  і в паровій фазі  $y$  виражена в молярних долях. Оскільки вихідна і кінцева концентрації задаються в масових долях, для виконання розрахунку за даним рівнянням необхідно концентрацію  $x$  в масових долях перевести в молярні доли  $X$  за формулою

$$X_{\text{мол.дол}} = \frac{18 X_{\text{мас.дол}}}{46 - 28 X_{\text{мас.дол}}} \quad 12.4/$$

Після обчислення за рівнянням 12.3/ рівноважної долі етанолу в паровій фазі  $y$  необхідно одержане значення в молярних долях перевести в масові доли за формулою

$$y_{\text{мас.дол}} = \frac{48 y_{\text{мол.дол}}}{18 + 28 y_{\text{мол.дол}}} \quad 12.5/$$

Маса дистилляту визначається як різниця між вихідною і кінцевою масою суміші:

$$W_d = W_H - W_k \quad 12.6/$$

Концентрація етанолу в рідинній фазі дистилляту

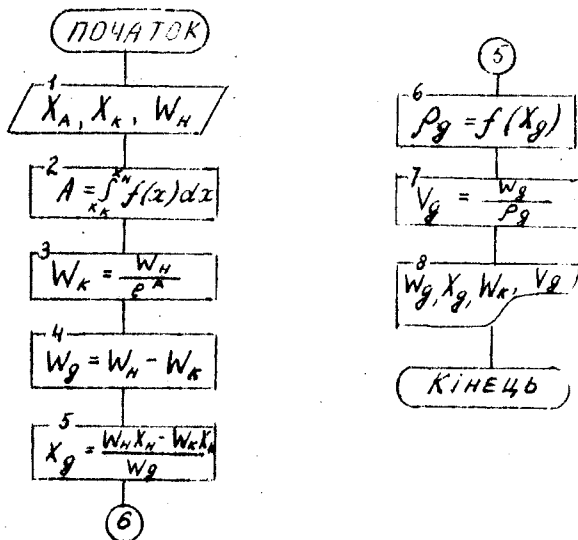
$$X_d = \frac{W_H x_H - W_k x_k}{W_d} \quad 12.7/$$

За концентрацією дистилляту з довідників визначають його густину  $\rho_d$ , а потім і об'єм, що займається,

$$V_d = \frac{W_d}{\rho_d}$$

/2.8/

### 2.3. Схема алгоритму розрахунку величин, які визначаються в лабораторній роботі "Проста перегонка"



### 2.4. Опис схеми алгоритму

Блок 1 - введення вихідних даних:  $X_K$  - початкова;  $X_A$  - кінцева концентрація етанолу в суміші, масові доли;  $W_H$  - початкова маса суміші, г.

Блок 2 - за підпрограмою методом Сімпсона обчислюється інтеграл функції  $\frac{1}{y-x}$

Блок 3 - розрахунок кінцевої маси суміші, г.

Блок 4 - розрахунок маси дистилляту, г.

Блок 5 - розрахунок концентрації дистилляту, масові доли.

Блок 6 - визначення за підпрограмою густини дистилляту та його  
концентрацією, г/мл.

Блок 7 - розрахунок об'єму дистилляту, мл.

Блок 8 - виведення на відеотермінал одержаних величин.